

③ 公開特許公報 (A)

昭64-43894

④ Int.Cl.⁴

G 11 C 11/34

識別記号

362

序内整理番号

Z-8522-5B

公開 昭和64年(1989)2月16日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑤ 発明の名称 半導体メモリ

⑥ 特開 昭62-200200

⑦ 出願 昭62(1987)8月10日

⑧ 発明者 大野直哉 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑨ 発明者 西直樹 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑩ 出願人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号

⑪ 代理人 弁理士 内原晋

明細書

1. 発明の名称

半導体メモリ

2. 特許請求の範囲

アドレスデコーダ、アドレスドライバ、スター
タ・メモリセルアレイ、センスアンプ、寄込/
読み出制御回路を持つ半導体メモリにおいて、前記
アドレスデコーダの入力段から前記センスアンプ
の出力段に渡る間に一度以上のバイアスラインラ
インを備える事により同時に複数個のメモリアクセ
ス要求を処理する事が可能なバイアスラインメモ
リと、複数個のポートに対応して外部から印加さ
れるクロック信号を入力し、そのクロックの2倍
の周波数の前記バイアスラインメモリ駆動用の内部
クロックを発生するクロック発生回路と、前記複
数個のポートに対応するアドレス電子に印加され
たアドレスを各々格納する複数個のアドレスラ
インと、前記複数個のポートに対応する寄込データ

電子に印加された寄込データを各々格納する複数
個の寄込データラインと、前記複数個のポートに
対応するメモリアクセス要求電子に印加されたメ
モリアクセス要求を各々格納する複数個の制御信
号ラインと、前記複数個のポートに対応する前記
アドレスライン、寄込データライン、制御信号ラ
インの出力を前記内部クロック倍位に、順次切換え
て出力する切換回路と、前記複数個のポートに対
応するクロック信号により各々駆動される複数個
の出力データラインとを備え、バイアスラインメモ
リの内部クロックアイドルを順次各ポートに割り
てことにより、前記複数のポートからランダム
なアドレスに対してアクセスが可能なマルチポート
機能を有することを特徴とする半導体メモリ。

3. 発明の詳細な説明

〔実質上の新規性〕

本発明は半導体メモリに関し、特にメモリ内に
多段のレジスター、もしくは、ラッチを設けたバイ
アスラインメモリを用いたマルチアクセス機能を有

する半導体メモリに関する。

〔従来の技術〕

メモリチャップにバイオラインレジスト(もしくは、ラッテ)を設け、チャップ内において基板中のリタエストとは別に複数箇所で発せられたリタエストのアドレス/書込データ/読み出データ等を操作する半導体メモリが開発され、レジスタ付メモリ及びバイオラインメモリと呼ばれている。これにより、メモリへの外部からのアドレス、書込データへの供給、或はメモリ間での読み出データのチャップ外への供給を、メモリ自体の書込/読み出動作と独立に行うことが可能となり、システムとしてのメモリのタイタルタイムを短くすることができ、メモリシステムのスループットを向上させることができるものである。

更に、アドレスデコードの入力段からセンスアンプの出力段に至る間にバイオラインラッテを設け、メモリ自体の書込/読み出動作をいくつかのステージに分割することにより、タイタルタイム 자체を短くするとともに、分割された各ステージ

においては独立したリタエストに対する処理を行う事ができるので、メモリのスループットを向上させることができるものである。

また、複数マルチポートメモリと呼ばれるメモリが商品化されている。これは、外部から与えられるアドレスに対して書込み及び読み出しを行い第一及び第二のポートを持つメモリで、同時にこれらの二つのポートからメモリをアクセスすることができる。

〔発明が解決しようとする問題点〕

上述した従来のマルチアクセスメモリは、同時に二個のポートから独立にアクセス可能なマルチポートメモリにより構成しているために、アドレスデコード、センスアンプ回路等が2セット必要になり、かつ、メモリセル自身も複数になるため、チャップサイズが大きくなり、価格が通常のメモリに比べて大幅に高くなるという欠点があった。

本発明の目的は、バイオラインメモリを用いることにより、比較的低価格なマルチアクセス機能を持つ半導体メモリを提供することにある。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明による半導体メモリは、アドレスデコード、アドレスドライバ、ストティックメモリセルアレイ、センスアンプ、書込/読み出制御回路を持つ半導体メモリにおいて、前記アドレスデコードの入力段から前記センスアンプの出力段に至る間に一組以上のバイオラインラッテを備える事により、同時に複数個のメモリアクセス要求を処理することが可能なバイオラインメモリと、複数個のポートに対応して外部から印加されるクロック信号を入力し、そのクロックの2倍の周波数の前記バイオラインメモリ駆動用の内部クロックを発生するクロック発生回路と、前記複数個のポートに対応するアドレス端子に印加されたアドレスを各々格納する複数個のアドレスチャップと、前記複数個のポートに対応する書込データ端子に印加された書込データを各々格納する複数個の書込データチャップと、前記複数個のポートに対応するメモリアクセス要求端子に印加されたメモリアクセス要求を各々格納する複数個の制御信号チャップと、前

記複数個のポートに対応する前記アドレスチャップ、書込データチャップ、制御信号チャップの出力を前記内部クロック間に、依次切換えて出力する切換回路と、前記複数個のポートに対応するクロック信号により各々駆動される複数個の読み出データチャップを備え、バイオラインメモリの内部クロックアイドルを依次各ポートに割り当てることにより、前記複数のポートからランダムなアドレスに対してアクセスが可能なマルチポート機能を有することを特徴とする。

〔実施例〕

以下、附図を参照して本発明の実施例について説明する。

本実施例においては、ポートとしては第一及び第二の二組のポートがあるものとする。

第一組に本発明の一実施例におけるマルチポートメモリ機能を有する半導体メモリのブロック図を示す。本実施例においては、バイオラインメモリは行アドレスデコード5、列アドレスデコード8とメモリセルアレイ9の間に一組のバイオライ

ンターナ、即ち、行アドレスラッテ1、列アドレスラッテ8が設けられる。これに対応して、各込データを中間ラッテするための込データ中間ラッテ16、各込/脱出の制御信号を中間ラッテするため制御中間ラッテ18が設けられる。これらにより本実施例においては、メモリ部分はデロードステージと各込/センスステージの2段に分割されることになる。

第一のポートに対応して第一のアドレスラッテ1、第一の各込データラッテ13、第一の制御信号ラッテ14、第一の脱出データラッテ11が設けられ、第二のポートに対応して第二のアドレスラッテ2、第二の各込データラッテ21、第二の制御信号ラッテ15、第二の脱出データラッテ12が設けられ、第一及び第二のアドレスラッテ1及び2の出力の上位部分及び下位部分は、各々、行アドレス切換回路3及び列アドレス切換回路4の第一及び第二の入力に印加されている。行アドレス切換回路3及び列アドレス切換回路4の出力は、各々、行アドレスデコード5及び列アドレスデコ

れています。制御信号中間ラッテ18の出力は各込/脱出制御回路19に印加されている。

本実施例で使用するラッテは、すべてクロックの立上がりで値がセットされるトリガアンプルタップオレジスタで構成されている。

第一のアドレスラッテ1、第一の各込データラッテ13、第一の制御信号ラッテ14、第一の脱出データラッテ11のクロックとして第一のクロック信号CLK1が印加される。同様に、第二のアドレスラッテ2、第二の各込データラッテ21、第二の制御信号ラッテ15、第二の脱出データラッテ12には、第二のクロック信号CLK2が印加される。

クロック発生回路23は、これに印加される第一及び第二のクロック信号から各々のクロックの立上がりで立上がりをもつ内部クロック信号CLK及びゲート切換信号8日を発生する。クロック信号CLKは、行アドレスラッテ5、列アドレスラッテ8、各込データ中間ラッテ16、制御信号中間ラッテ18にクロックとして印加される。

ゲートに印加されている。行アドレスデコード5及び列アドレスデコード8の出力は、各々、行アドレスラッテ1、列アドレスラッテ8に印加されている。行アドレスラッテ7及び列アドレスラッテ8の出力はメモリセルアレイ14に印加され、メモリセルアレイ9からのセンス信号センスアンプ10に印加される。センスアンプ10の出力は第一及び第二の脱出データラッテ11及び12に印加され、その出力は、各々、第一及び第二の脱出データ端子RD1及びRD2に印加されている。

第一及び第二のポートからの各込データは、各々、第一及び第二の各込データラッテ13及び21に印加され、その出力は各込データ切換回路22の第一及び第二の入力に印加され、切換回路22の出力は各込データ中間ラッテ18に印加される。

第一及び第二のポートからの各込要求Wビット及びWBビットは、各々、第一及び第二の制御信号ラッテ14及び15に印加され、その出力は制御信号切換回路17に印加されており、制御信号切換回路17の出力は制御信号中間ラッテ18に印加さ

ポート切換信号SEL1は、行アドレス切換回路3、列アドレス切換回路4、各込データ切換回路22、制御信号切換回路17に印加され、第一のクロック信号CLK1の立上がりで開始するサイクルにおいては、第一の入力を、また、第二のクロック信号CLK2の立上がりで開始するサイクルにおいては第二の入力を出力する。

各込/脱出制御回路19は、メモリセルアレイ14への各込データ、また、メモリセルアレイ9からの脱出データの脱出の制御を行う。

バイオライン制御回路20は送り信号S8として、アイタルC1で“0”、また、アイタルC2で“1”になるポート切換信号を生成する。

次に、本実施例の動作を説明する。

本実施例においては、第二回示すように、第一及び第二のクロック端子には半周期位相の異なるクロックCLK1、CLK2が各々印加されるものとしている。第一のポートKに対するアドレス、各込要求、各込データは、既てこの第一のクロックによりアンプできるように同期されて印加さ

れているものとしている。第二ポートに対するアドレス、アドレス設定要求、読み出し要求も同様とする。

本実施例においては、内部クロックCLKの立上がりから立上がり今まで規定される内部タイミングは、第一及び第二のポートに対して交互に割り当てる。

即ち、第一クロックCLK1の立上がりから始まるタイミングC1、第二のクロックCLK2の立上がりから始まるタイミングC2とに分割され、デコードステージに対してはタイミングC1は第一のポートに、タイミングC2は第二のポートに割り当てる。これはポート切換先信号SELにより制御されることになる。

第二図により、第一のポート及び第二のポートからのアクセス要求に対する動作を説明する。

第一のポートに対しては(1)においてアドレスA11に対するデータD11の書き要求が、(1)においてアドレスA12に対する読み出し要求が、第2図に示すようなアクセス要求があるものとする。

アドレスA21によるデコードタイミングが開始される。

同様に、(1)においては、アドレスA12によるデコードステージが開始されると共に、アドレスA21による読み出し/センスステージが開始される。(2)においてアドレスA22によるデコードステージ、A12による読み出し/センスステージが開始されると共に、前のタイミングで読み出されたデータD21が第二の読み出データファッテ12にセットされる。

同様に、(1)のタイミングにおいて、A12によるデコードタイミング及びA22による読み出し/センスステージが開始されると共に、データD12が第一の読み出データファッテ11にセットされる。

以上の本発明の実施例に示すように、本発明によれば、メモリ自身がデータアクセス機能を持つメモリを用いることなく、第一及び第二のポートからランダムなアドレスに対する書き/読み出のアクセスを行う事が可能なマルチポートメモリを実現することが出来る。

同様に、第二のポートに対しては(2)、(1)、(2)等で読み出要求があるものとする。

(1)における、ポート1に対する書き要求は第一のクロックCLK1によりアンプルされてアドレス、書き要求、書きデータが、各々、アドレスファッテ1、書きデータラ・テ13、制御信号ラ・テ14に格納されると共に、これらの出力は、各々、行アドレス切換回路3、列アドレス切換回路4、書きデータ切換回路22、制御信号切換回路17を介して、行アドレスデコード5、列アドレスデコード6、書きデータ中間ラ・テ16、制御信号中間ラ・テ18に印加される。

(2)のタイミングにおいては、デコードされた出力が、各々、行アドレスラ・テ5、列アドレスラ・テ6にセットされると共に、書きデータ中間ラ・テ16、制御信号中間ラ・テ18にもセットされ、メモリセルアレイ1にかけるA11アドレスに対する書き動作が開始される。これと共に第2のアドレスラ・テの出力が、行アドレス切換回路3及び列アドレス切換回路4で選択され、ア

クセ、本発明の実施例においては、第一及び第二のポートのクロック信号として、第一及び第二の互いの半周期位相のずれた二つのクロック信号を印加しているが、これらを一本のクロック信号として、立上がり及び立下りを各ポートのタイミング信号として使用することも可能である。また、本発明の実施例においては、本発明の主旨とは直接関係がないので、メモリ自身の構成及び制御回路の具体的な回路等には触れていないが、従来知られている技術で実現できることは明らかであろう。また、本実施例においてはポート数を二としているが、これらをさらに増やすとともに可能であることは明らかであろう。

〔発明の効果〕

この様に、本発明ではバイオブリッジ化により高進化されたサイクルタイムを複数のポートに順次割り当てることにより、メモリセル自体をマルチポート構成にすることなしにマルチポートメモリを実現することが可能となる。

更に、外側から与えるクロック、アドレス、書

を込みデータ、外部に出力される読み出データは、内部クロックの二分の一の周波数出来るまで周辺の起動回路として特別なもの用意する必要がないという長所も有する。

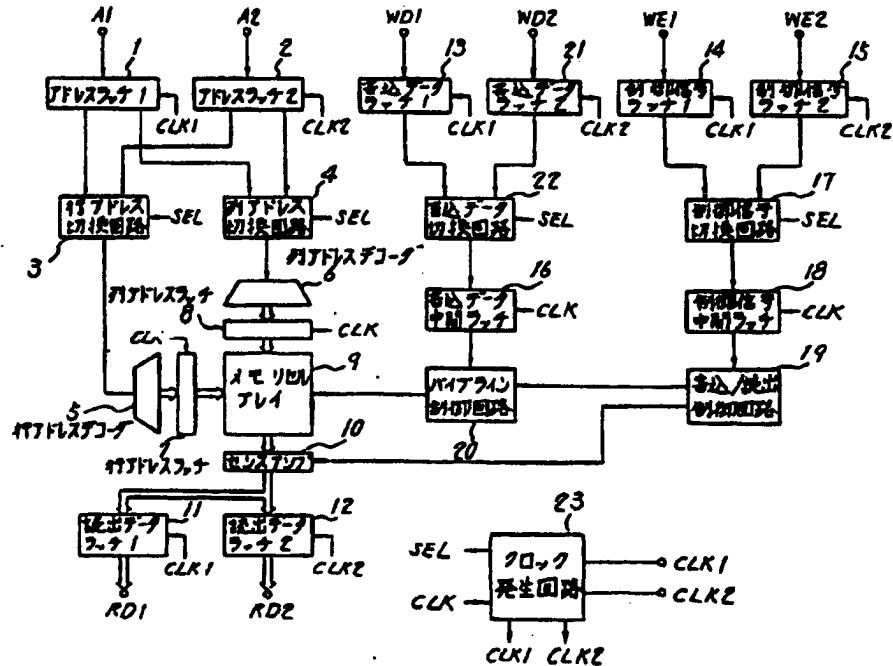
1 8 ……制御信号中間ラッテ、1 9 ……書き込／読み出制御回路、2 0 ……バイブライン制御回路、
2 1 ……第二の書き込データラッテ、2 2 ……書き込データ切換回路、2 3 ……クロック発生回路。

代進入 先進士 内 城 譲

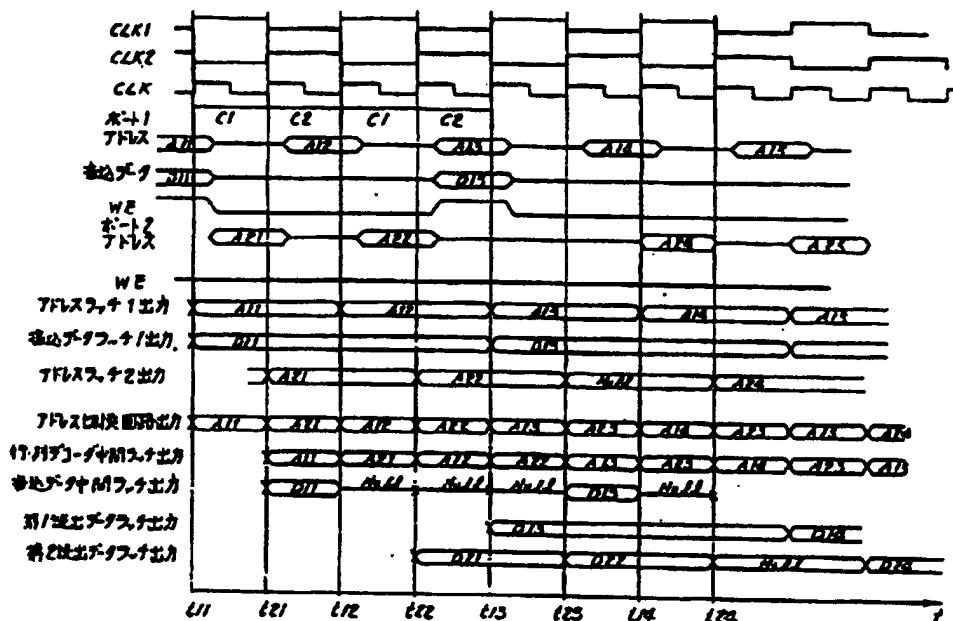
~ 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例におけるマルチポートメモリ構造を有する半導体メモリのプロック図、第2図は第1図の動作を示すタイミングチャートである。

1 , 2 ……第一及び第二のアドレスラッテ、3 ……行アドレス切換回路、4 ……列アドレス切換回路、5 ……行アドレスデコード、6 ……列アドレスデコード、7 ……行アドレスラッテ、8 ……列アドレスラッテ、9 ……メモリセルブレイ、
1 0 ……センスアンプ、1 1 ……第一の読み出データラッテ、1 2 ……第二の読み出データラッテ、
1 3 ……第一の書き込データラッテ、1 4 , 1 5 ……第一及び第二の制御信号ラッテ、1 6 ……書き込データ中間ラッテ、1 7 ……制御信号切換回路、



第1図



第2回

Specification

1. Name of the invention: semiconductor memory
2. Scope of patent claims

A semiconductor memory having an address decoder, an address driver, a static memory cell array, a sense amplifier, and a write-in/read-out control circuit, comprising a pipeline memory making simultaneous processing of a plurality of memory access requests possible by providing one or more pipeline latches between an input step of the aforementioned address decoder and an output step of the aforementioned sense amplifier, a clock generating circuit for inputting clock signals applied externally in correspondence to a plurality of ports and generating internal clocks of twice the frequency of said clocks used to drive the aforementioned pipe line memory, a plurality of address latches to store, respectively, the addresses applied to the address terminals corresponding to the aforementioned plurality of ports, a plurality of write-in data latches to store, respectively, the written data applied to the write-in data terminals corresponding to the aforementioned plurality of ports, a plurality of control signal latches, to store, respectively, the memory access requests applied to the memory access request terminals corresponding to the aforementioned plurality of ports, a switching circuit to switch, sequentially, and output, per aforementioned internal clock, the outputs of the aforementioned address latches, write-in data latches, and control signal latches corresponding to the aforementioned plurality of ports, and a plurality of read-out data latches driven, respectively, by the clock signals corresponding to the aforementioned plurality of ports, and having a multi-port function enabling access from the aforementioned plurality of ports to random addresses by assigning, sequentially, the internal clock cycles of the pipeline memory to respective ports.

3. Detailed description of the invention

<Industrial field of use>

This invention relates to semiconductor memories, and, specifically, to a semiconductor memory having a multi-access function using a pipeline memory provided with multiple registers or latches in the memory.

<Conventional technology>

A semiconductor memory, referred to as a memory with registers or a pipeline memory, provided with pipeline registers (or latches) in the memory chip has been developed wherein the address/write-in data/read-out data, etc. of the request made separately before or after the request being processed in the chip is maintained. With this, it has become possible to supply the address to the memory externally, supply the write-in data thereto, or to supply the read-out data in the memory portion to outside of the chip, independently from the write-

in/read-out operation of the memory itself, as well as to reduce the cycle time of the memory as a system, and to improve the throughput of the memory system.

Moreover, since it is possible to speed up the cycle time itself by providing the pipeline latches between the input stage of the address decoder and the output step of the sense amplifier and dividing the write-in/read-out operation of the memory itself into several stages, and to process independent requests at each divided stage, it is possible to improve the throughput of the memory.

Also, conventionally, the memory referred to as the multi-port memory has been commercialized. This is a memory having the first and second ports which conduct writing-into and reading-out from the address provided externally, and at the same time it is possible to access the memory from these two ports.

<Issues attempted for resolution by the invention>

The conventional multi-access memory described above comprises the dual port memory which is simultaneously accessible, independent from the two ports, and because of that, two sets of address decoders and sense amplifier circuits are required, and the memory cell itself becomes complex: therefore, it had shortcomings that the chip size became larger, and the price was considerably higher compared with the regular memories.

The objective of this invention is to provide a relatively low priced semiconductor memory having a multi-access function.

<Means to resolve the problematic points>

The semiconductor memory under this invention is a semiconductor memory having an address decoder, an address driver, a static memory cell array, a sense amplifier, and a write-in/read-out control circuit, comprising a pipeline memory making simultaneous processing of a plurality of memory access requests possible by providing one or more pipeline latches between an input step of the aforementioned address decoder and an output step of the aforementioned sense amplifier, a clock generating circuit for inputting clock signals applied externally in correspondence to a plurality of ports and generating internal clocks of twice the frequency of said clocks used to drive the aforementioned pipeline memory, a plurality of address latches to store, respectively, the addresses applied to the address terminals corresponding to the aforementioned plurality of ports, a plurality of write-in data latches to store, respectively, the written data applied to the write-in data terminals corresponding to the aforementioned plurality of ports, a plurality of control signal latches to store, respectively, the memory access requests applied to the memory access request terminals corresponding to the aforementioned plurality of ports, a switching circuit to switch, sequentially, and output, per aforementioned internal clock, the outputs of the aforementioned address latches, write-in data latches, and control signal latches corresponding to the aforementioned plurality of ports, and a plurality of read-out data latches driven, respectively, by the clock signals

corresponding to the aforementioned plurality of ports, and having a multi-port function enabling access from the aforementioned plurality of ports to random addresses by assigning, sequentially, the internal clock cycles of the pipeline memory to respective ports.

<Embodiment>

The embodiments of this invention are described below in reference to the drawings. In the embodiments, it is assumed that for ports, there are two ports, i.e. the first port and the second port.

Fig. 1 shows a block diagram of the semiconductor memory having the multi-port memory function in an embodiment of this invention. In this embodiment, as far as the pipeline memories are concerned, one step of pipelines, namely, row address latch 7 and column address latch 8, are provided between the row address decoder 5 [and the memory cell array 9], and the column address decoder 6 and the memory cell array 9. In correspondence thereto, the write-in data interim latch 16 for latching the write-in data in the interim and the control signal interim latch 18 for latching the write-in/read-out control signal in the interim are provided. With these, the memory portion is divided into the 2 steps of the decode stage and write-in/sense stage in this embodiment.

In correspondence to the first port, the first address latch 1, the first write-in data latch 13, the first control signal latch 14, and the first read-out data latch 11 are provided. In correspondence to the second port, the second address latch 2, the second write-in data latch 21, the second control signal latch 15, and the second read-out data latch 12 are provided, and the upper portion and the lower portion of the outputs of the first and second address latches 1 and 2 are applied, respectively, to the first and second inputs of the row address switching circuit 3 and the column address switching circuit 4. The outputs of the row address switching circuit 3 and the column address switching circuit 4 are applied, respectively, to the row address decoder 5 and the column address decoder 6. The outputs of the row address decoder 5 and the column address decoder 6 are applied, respectively, to the row address latch 7 and the column address latch 8. The outputs of row address latch 7 and the column address latch 8 are applied to the memory cell array 9, and the sense signal from the memory cell array 9 is applied to the sense amplifier 10. The output of the sense amplifier 10 is applied to the first and second read-out data latches 11 and 12, and the outputs thereof are applied, respectively, to the first and second read-out data terminals RD1 and RD2.

The write-in data from the first and second ports are applied, respectively, to the first and second write-in data latches 13 and 21, the outputs thereof are applied to the first and second inputs of the write-in data switching circuit 22, and the output of the switching circuit 22 is applied to the write-in data interim latch 16.

The write-in requests WE1 and WE2 from the first and second ports are applied, respectively, to the first and second control signal latches 14 and 15, the outputs thereof are applied to the control signal switching circuit 17, and the output of the control signal switching circuit 17 is applied to the control signal interim latch 18. The output of the control signal interim latch 18 is applied to the write-in/read-out control circuit 19.

All of the latches used in this embodiment comprise trigger sample type registers wherein the value is set with the rising of the clocks.

For the clock for the first address latch 1, the first write-in data latch 13, the first control signal latch 14 and the first read-out data latch 11, the first clock signal CLK1 is applied. Similarly, the second clock signal CLK2 is applied to the second address latch 2, the second write-in data latch 21, the first [as is in the original: "second"?] control signal latch 15, and the second read-out data latch 12.

The clock generating circuit 23 generates, from the first and second clock signals applied thereto, the internal clock signal CLK and the port switching signal SEL having the rise, with rising of respective clock. The clock signal CLK is applied, as the clock, to the row address latch 5, column address latch 6 [as in the original; "7" and "8" (for 5 and 6)?], the write-in data interim latch 16, and the control signal interim latch 18. The port switching signal SEL is applied to the row address switching circuit 3, column address switching circuit 4, the write-in data switching circuit 22, and the control signal switching circuit 17, and outputs the first input in the cycle which starts with the rising of the first clock signal CLK1 and the second input in the cycle which starts with the rising of the second clock signal CLK2.

The write-in/read-out control circuit 19 controls detection of the write-in data to the to the memory cell array 9 and the read-out data from the memory cell array 9.

The pipeline control circuit 20 forms, as the selecting signal SEL, a port switching signal which becomes "0" in the cycle C1 and "1" in the cycle C2.

Next, the operation of this embodiment is described.

In this embodiment, it is assumed that the clocks CLK1 and CLK2 having a different phase by one half cycle [from each other] are applied, respectively, to the first and second clock terminals, as shown in Fig. 2. It is assumed that the address write-in request, and the write-in data for the first port are all applied having been synchronized so that they may be sampled by this first clock. It is assumed that the same is the case with regard to the address, the address setting request, and the read-out request for the second port.

In this embodiment, the internal cycle specified from the rising of the internal lock CLK and the rising [as is in the original] is assigned alternately to the first and second ports.

In other words, it is divided into the cycle C1 which starts with rising of the first clock CLK1 and the cycle C2 which starts with rising of the second clock CLK2, and for the decode stage, the cycle C1 is assigned to the first port whereas the cycle C2 is assigned to the second port. This will be controlled by the port switching signal SEL.

The operation in response to the access requests from the first port and the second port is now described in reference to Fig. 2.

It is assumed that there are access requests as shown in Fig. 2, such as a write-in request of the data D11 to the address A11 at t11 has been made for the first port, and a read-out request for the address A12 at t12, etc. Similarly, it is assumed that there are read-out requests for the second port at t21, t22, t24, etc..

The write-in request for the port 1 at t11 is sampled by the first clock CLK1, and the address, the write-in request, and the write-in data are stored in the address latch 1, the write-in data latch 13, and the control signal latch 14 respectively, and at the same time the outputs of these are applied, respectively, to the row address decoder 5, the column address decoder 6, the write-in data interim latch 16, and the control signal interim latch 18 via address switching circuit 3, column address switching circuit 4, write-in data switching circuit 22, and control signal switching circuit 17.

At the timing of t21, the decoded outputs are set, respectively, in the row address latch 5 and the column address latch 6 as well as in the write-in data interim latch 16 and the control signal interim latch 18, and the write-in operation for A11 address in the memory cell array 9 starts. Concurrently with this, the output of the second address latch is selected in the row address switching circuit 3 and the column address switching circuit 4, and the decode cycle is started by the address A21.

Similarly, at t12, the decode stage starts by the address A12, and concurrently, the read-out/sense stage is started by the address A21. At t22, the decode stage by the address A22 and the read-out/sense stage by A12 are started and at the same time, the data D21 which has been read-out in the previous cycle is set in the second read-out data latch 12.

Similarly, at the timing of t13, the decode cycle by A12 and the read-out/sense stage by A22 are started and concurrently, the data D12 is set in the first read-out data latch 11.

As shown in the embodiment of this invention described above, it is possible, under this invention, to realize a multi-port memory which makes the write-in/read-out access to any random address from the first and second ports possible, without using the memory having, in itself, a dual access function.

Also, in the embodiment of this invention, two clock signals of the first and second clock signals with an aberration of the phase by one half cycle from each other are applied as the clock signals of the first and second ports, but it is possible to make them into one clock signal and use the rising and falling as the timing signal for respective ports. Also, in the embodiment of this invention, configuration of the memory itself and specific circuits, etc. of the control circuit are not mentioned, since they are not directly relevant to the intent of this invention, but, it is obvious that they may be realized with the conventionally known technology. Also, in this embodiment, the number of ports is made to be 2, but it is obvious that they may be further increased.

<Effects of the invention>

As such, it is possible, under this invention, to realize a multi-port memory without making the memory cell itself a multi-port configuration, by sequentially assigning the cycle time with the speed, accelerated by a shift to the pipeline, to a plurality of ports.

Furthermore, the invention has another advantage that a special element as a driving circuit for the periphery is not required, since the clocks provided externally, addresses, write-in data, and the read-out data to be output to the outside may be made to $\frac{1}{2}$ of the frequency of the internal clock.

4. Brief description of the drawings

Fig. 1 is a block diagram of the semiconductor memory having a multi port memory function in an embodiment of this invention, and Fig. 2 is a timing chart showing the operation of [what is shown in] Fig. 1.

- 1, 2 --- First and second address latches
- 3 --- Row address switching circuit
- 4 --- Column address switching circuit
- 5 --- Row address decoder
- 6 --- Column address decoder

- 7 --- Row address latch
- 8 --- Column address latch
- 9 --- Memory cell array
- 10 --- Sense amplifier
- 11 --- First read-out data latch

- 12 —— Second read-out data latch
- 13 —— First write-in data latch
- 14, 15 —— First and second control signal latches
- 16 —— Write-in data interim latch
- 17 —— Control signal switching circuit

- 18 —— Control signal interim latch
- 19 —— Write-in/read-out control circuit
- 20 —— Pipeline control circuit
- 21 —— Second write-in data latch
- 22 —— Write-in data switching circuit
- 23 —— Clock generating circuit

Attorney: Shin Uchihara, patent attorney

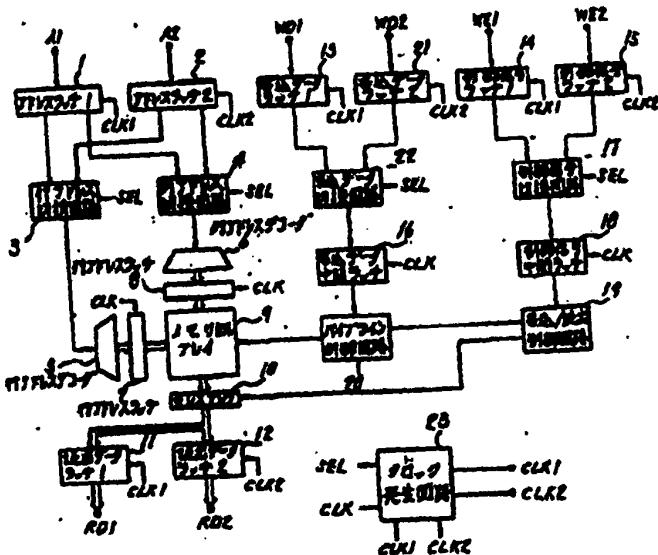


Fig 1

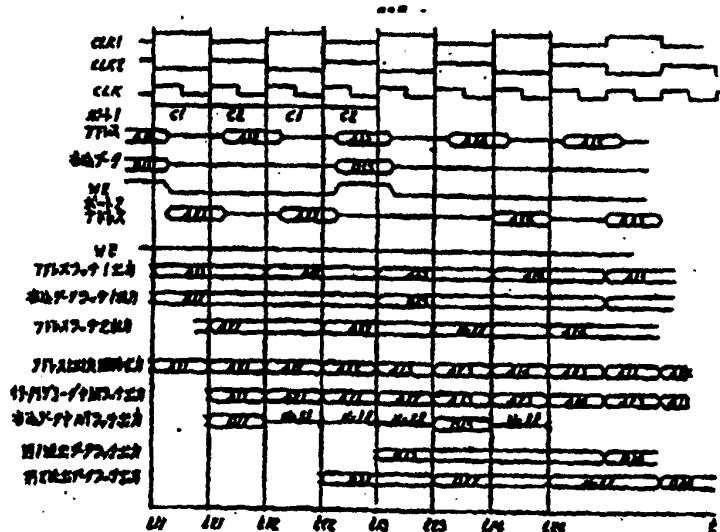


Fig 2

9

HKR177198

HR905_024993